



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 25 725 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 43 25 725.9  
㉔ Anmeldetag: 30. 7. 93  
㉕ Offenlegungstag: 2. 2. 95

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 41 M 1/06**  
B 41 M 7/00  
B 41 F 7/04  
B 41 F 9/00  
B 41 F 13/24  
B 41 F 31/00  
B 41 F 33/00  
B 41 F 23/04

DE 43 25 725 A 1

㉑ Anmelder:  
Cleanpack GmbH innovative Verpackungen, 27432  
Bremervörde, DE

㉒ Vertreter:  
Deufel, P., Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.nat.; Hertel, W.,  
Dipl.-Phys.; Rutetzki, A., Dipl.-Ing.Univ.; Rucker, E.,  
Dipl.-Chem. Univ. Dr.rer.nat.; Huber, B., Dipl.-Biol.  
Dr.rer.nat.; Becker, E., Dr.rer.nat.; Steil, C., Dipl.-Ing.,  
80331 München; Kurig, T., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
83022 Rosenheim

㉓ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Verfahren und Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck

㉕ Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zum  
Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck vorge-  
schlagen, wobei stark oxidativ trocknende Farben eingesetzt  
werden, die bedruckten Folienbahnen einer Wärme-Luft-  
trocknung unterzogen werden, die bedruckten Folienbahnen  
weiterhin vor dem Aufwickeln über wenigstens eine Kühl-  
walze geführt werden und die Bahnspannung beim Aufwik-  
keln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird.

DE 43 25 725 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 065/351

10/37

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck.

Bei der Herstellung von Kunststoff-Deckeln für Lebensmittelbehälter, z. B. Margarinebecher, wird zunächst Kunststoffolie im ebenen Zustand bedruckt und anschließend, z. B. durch Tiefziehen, in die geeignete Form gebracht.

Derzeit werden zum Bedrucken des Kunststoffmaterials verschiedene Verfahren angewendet. Für alle Verfahren wird geeignetes Kunststoffmaterial zunächst in Folienbahnen extrudiert und auf Rollen gewickelt.

Hohe Auflagen werden im Tiefdruck mit stark lösemittelhaltigen Farben bedruckt, wobei eine lange IR-Trocknungszeit erforderlich ist. Die Herstellung der Tiefdruckzylinder ist natürlich sehr aufwendig und teuer und erfordert lange Vorlaufzeiten (im Regelfall mindestens sechs Wochen). Aus diesen Gründen ist das Tiefdruckverfahren bei mittleren Auflagen und bei kurzfristigen Designänderungswünschen nicht anwendbar.

Es ist weiterhin bekannt, Folienbahnen mit UV-trocknenden Farben im Rollen-Offsetverfahren zu bedrucken. Allerdings gelten für die UV-trocknenden Farben strenge Anforderungen bezüglich der Umweltverträglichkeit (vgl. z. B. TA-Luft). Für die Herstellung von Kunststoff-Behältnissen eignet sich dieses Verfahren ebenfalls nur bedingt. Die solcherart bedruckten Folienbahnen lassen sich zwar ebenfalls verformen, die UV-trocknenden Farben sind jedoch spröde, und beim Verformen treten daher Risse auf, so daß die fertiggestellten Behälter zumindest vom ästhetischen Gesichtspunkt her nicht akzeptabel sind.

Für mittlere Auflagen wird derzeit ein Bogen-Offsetdruckverfahren angewandt. Die extrudierten Kunststoffbahnen werden in Bogen geschnitten, die gestapelt werden. Anschließend werden die Bogen vereinzelt und in einer Bogen-Offsetdruckmaschine im Trocken-Offsetdruckverfahren mit oxidativ trocknenden Farben bedruckt. Anschließend durchlaufen die Bogen nacheinander eine IR-Trocknungseinrichtung. Vor dem Aufeinanderstapeln der Bogen werden diese noch mit z. B. einem Mehl bepudert. Eine geeignete Partikelgröße sorgt für eine Durchlüftung zwischen den Bogen und damit zu einer leichteren Austrocknung und verhindert gleichzeitig, daß die aufgetragene und angetrocknete Farbe sich von der Kunststoffschicht löst und gegen die Rückseite des darüberliegenden Bogens "abklatscht". Vor dem Weiterverarbeiten der Bogen zur Herstellung von z. B. Lebensmittelbehältnissen werden die Bogen wieder vereinzelt und randseitig miteinander verschweißt unter Ausbildung einer Bahn. Denn nur in Bahnform ist das bedruckte Material unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in eine geeignete Vakuum-Tiefziehmaschine einführbar, in der das Behältnis geformt wird.

Dieses Verfahren für mittlere Auflagen, extrudierte Kunststoffbahnen zunächst in Bogen zu zerschneiden, die dann einzeln bedruckt werden, und diese Bogen anschließend wieder durch Verschweißung in Bahnform zu bringen, ist natürlich sehr aufwendig. Es bestehen daher seit langer Zeit Bestrebungen, die Kunststoffbahnen vor dem Tiefziehen im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken. Ein Problem hierbei besteht darin, daß im Offsetdruckverfahren die leicht und per UV-Bestrahlung schnell durchtrocknenden UV-Farben nicht einsetzbar sind, da — wie oben erwähnt —, beim anschließenden Tiefziehen der Kunststoffbahn die UV-Farben auf

Grund ihrer spröden Eigenschaften aufreißen oder unansehnlich werden.

Der Einsatz von oxidativ trocknenden Farben hat bislang jedoch trotz vieler Bemühungen der Fachwelt im Rollen-Offsetdruckverfahren nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt. Da die oxidativ trocknenden Farben nach Austritt aus der IR-Trocknungseinrichtung nicht vollständig durchgetrocknet sind, kommt es beim Aufwickeln der Bahn auf Rollen zu dem o.g. "Abklatschen" gegen die Rückseite des nachfolgenden Bahnabschnittes.

Mit dem derzeitigen Bogen-Offsetdruckverfahren können im Mittel (incl. Anhaltezeiten) ca. 5.000 Bogen pro Stunde bedruckt werden. Die maximale Geschwindigkeit im Bogen-Offsetdruckverfahren beträgt ca. 6.500 Bogen pro Stunde. Dies würde im Rollen-Offsetdruck einer Geschwindigkeit von etwa 50 m/min entsprechen (bei einer Bogenlänge von etwa 1/2 Meter). Selbst Versuche, den Rollen-Offsetdruck mit noch niedrigeren Druckgeschwindigkeiten zu betreiben, um eine hinreichende Trocknung vor Aufrollen der Bahn zu erreichen, sind bislang fehlgeschlagen. Auch sind alle bisherigen Versuche der Fachwelt fehlgeschlagen, durch eine größere Heizleistung eine schnellere Durchtrocknung der oxidativ trocknenden Farben vor dem Aufrollen der Bahn zu erzielen.

Somit besteht das der Erfindung zugrundeliegende Problem darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen sich Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck mit oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken lassen.

Dieses Problem wird überraschenderweise durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren sowie die im Anspruch 12 angegebene Vorrichtung gelöst.

Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale wird überraschenderweise erreicht, daß sich Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck mit oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken lassen. Durch den Einsatz von stark oxidativ trocknenden Farben ergeben sich relativ gesehen kurze Trocknungszeiten. Ein weiteres wesentliches Merkmal ist die kombinierte Wärme-Lufttrocknung, durch die in optimaler Weise die oxidative Trocknung der Farben erreicht wird. Durch den Anteil der Lufttrocknung wird der zu trocknenden Farbschicht ständig neuer Sauerstoff zugeführt. Vor dem Aufwickeln werden die bedruckten und der Wärme-Lufttrocknung unterzogenen Folienbahnen über wenigstens eine Kühlwalze geführt, wodurch die Farbschicht "abgeschreckt" wird. Eine mögliche Erklärung für die Wirksamkeit dieser Maßnahme besteht darin, daß sich durch die starke Abkühlung eine Art Haut auf der noch nicht vollständig durchgetrockneten Farbe ausbildet, so daß sich die Folienbahn aufwickeln läßt, ohne daß die noch nicht durchgetrocknete Farbe gegen die Rückseite der hiernach aufgewickelten Folienbahnabschnitte "abklatscht". Durch das allmähliche Vermindern der Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser wird auf vorteilhafte Weise vermieden, daß der Druck auf die inneren Teile der aufgewickelten Rolle zu stark ansteigt. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise der Gefahr entgegengetreten, daß, aufgrund des beim Aufwickeln größer werdenden Druckes auf die Kernbereiche der Wicklung eben dort die in aller Regel noch nicht durchgetrocknete Farbschicht gegen die Rückseite der darüberliegenden Folienbahn "abklatscht".

Vorzugsweise wird die Folienbahn vor dem Bedrucken einer Korona-Vorbehandlung unterzogen, die Folienbahn also "freundlich" gemacht wird, damit sie die

Farbe besser annimmt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Druck im sog. wasserlosen Offsetdruck bzw. Trocken-Offsetdruck, wobei die jeweiligen Druckplatten temperiert, also in der Regel gekühlt werden. Insbesondere beim Trocken-Offsetdruck ist es von Vorzug, auch die Farben selbst in den Farbwerken zu temperieren. Die Druckplatten sollten auf Temperaturen kleiner als 27°C, optimalerweise auf 23°C temperiert werden, und die Farbwerktemperatur beträgt vorzugsweise 25 bis 26°C.

Vorzugsweise wird nach dem Farbauftrag ein den gesamten Farbauftrag überziehender Lack aufgetragen. Da insbesondere beim Mehrfarben-Offsetdruck mit z. B. drei oder vier Farben jede Farbe in der Regel auf jeweils andere Flächenbereiche aufgetragen wird, erreicht man durch den darüber aufzutragenden Lack eine gleichförmige Oberfläche, was zu einer gleichmäßigeren Trocknung führt. Als Lack eignet sich insbesondere Acryllack.

Die Wärme-Lufttrocknung umfaßt vorteilhafterweise in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung. Es hat sich gezeigt, daß in Abhängigkeit von den Druckbedingungen, also insbesondere dem Anteil von Schwarz im Druck, den Temperaturen, der Farbart bzw. -mischung, eine jeweils andere Einstellung der Trocknungseinrichtung von Vorteil ist. Der Anteil ist variabel, wobei jedoch immer ein bestimmter Anteil Lufttrocknung vorhanden sein muß, um der oxidativ trocknenden Farbe während des Trocknungsprozesses hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Die Trocknungsluft ist dabei vorzugsweise Kaltluft in einem Temperaturbereich von 5°C bis 25°C.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die bedruckte und der Wärme-Lufttrocknung unterzogene Folienbahn vor dem Aufwickeln über zwei Kühlwalzen geführt, wobei die Bahn zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze geführt wird und hierauf mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze geführt wird. Eine Erklärung dafür, daß es überhaupt möglich ist, die Bahn mit der bedruckten Seite über eine Kühlwalze zu führen, liegt wohl darin, daß durch die Kühlleistung der ersten Kühlwalze die Folienbahn insgesamt soweit "abgeschreckt" wird, daß sich eine Haut auf dem Farb- bzw. Lackauftrag bildet. Wohl aufgrund dieser "Haut" bringt das Leiten der Folienbahn mit der bedruckten Seite über die weitere Kühlwalze keine Verschlechterungen in der Druckqualität mit sich. Die Kühlwalzen haben vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 5°C bis 15°C. Wesentlich ist weiterhin, daß insbesondere die Kühlwalze, über die die Folienbahnen mit der bedruckten Seite geführt wird, synchron zur Bahngeschwindigkeit angetrieben wird, so daß zu keinem Zeitpunkt Differenzgeschwindigkeiten zwischen Walze und Bahn auftreten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Folienbahn nach der Wärme-Lufttrocknung und vor dem Aufwickeln auf an sich bekannte Weise bepudert mit z. B. einem Reis- oder Kartoffelpulver bzw. -puder einer Partikelgröße, die für eine gewisse Durchlüftung zwischen übereinanderliegenden Folienbahnabschnitten und somit zu einer leichteren Austrocknung sorgt.

Vorzugsweise wird die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert. Allerdings ist es auch denkbar, die Spannung progressiv oder degressiv zu vermindern.

Es ist weiterhin von Vorteil, die Abwickel- bzw. Aufwickel-einheit jeweils mit einer an sich bekannten Rollenwechseleinrichtung zu versehen, so daß Rollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden können.

Von besonderem Vorzug ist es weiterhin, die Druckeinrichtung mit auswechselbaren Formateinschüben mit unterschiedlichen Druckplattengrößen zum Drucken unterschiedlicher Abschnittslängen zu versehen. Beim Bedrucken von Vorlagen für z. B. Lebensmittelbehälterdeckel in sehr hohen Auflagen können sich bei konstanter Druckplattengröße und Variieren der Deckelgröße große Verschnittmengen ergeben. Dies läßt sich optimieren, wenn man z. B. drei verschiedene Druckplattengrößen vorsieht. Bereits mit drei unterschiedlichen Druckplattengrößen läßt sich der größte Teil aller Lebensmittelbehälterdeckel oder Deckelgrößen auf wirtschaftliche Weise, also ohne übermäßigen Verschnitt bedrucken.

Insbesondere im Lebensmittelbereich ist es aus Marketinggründen häufig sinnvoll oder wird sogar verlangt, mit Goldfarben zu drucken. Ansprechende Goldfarben gibt es in aller Regel nur als UV-trocknende Farben. Insofern kann es von Vorzug sein, in der Druckmaschine ein Sonderfarbwerk beispielsweise für UV-trocknende Goldfarben vorzusehen, wobei in diesem Fall dem Farb- bzw. Druckwerk direkt eine UV-Trocknungseinrichtung zugeordnet werden sollte, um die Goldfarbe vor Eintritt in ein nachfolgendes Farbwerk abzutrocknen. Bei der Sonderfarbendruckeinrichtung kann beispielsweise auch ein Tiefdruckwerk vorgesehen werden. Werden auf einer Folienbahn sowohl oxidativ trocknende als auch UV-trocknende Farben gedruckt, so ist es in aller Regel unumgänglich, ein Lackwerk nachzuordnen, wie es bereits oben beschrieben wurde. Acryllack hat den Vorteil, daß er schneller als die oxidativ trocknenden Farben trocknet.

Als Wärmetrocknungseinheiten eignen sich vorzugsweise IR-Trocknungseinheiten.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck;

Fig. 2 zeigt schematisch eine Druckeinrichtung mit einem darin vorgesehenen Druckwerk;

Fig. 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäß vorgesehene Wärme-Lufttrocknungseinrichtung;

Fig. 4 zeigt zwei Kühlwalzen, über die die Folienbahn erfindungsgemäß vor dem Aufwickeln geführt wird; und Fig. 5 zeigt schematisch eine Einrichtung zum Regeln bzw. Steuern der Bahnspannung vor dem Aufwickeln.

Eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck ist in Fig. 1 gezeigt.

Eine auf einer Abwickelrolle 22 in einer Abwickel-einheit 2 aufgewickelte Folienbahn 10 wird in eine Druck-einheit 4 geführt und durchläuft anschließend eine Nachbehandlungseinheit 5, bevor sie in einer Aufwickel-einheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt wird.

Die Druckeinheit 4 umfaßt beispielsweise vier Offsetdruckeinrichtungen 4a bis 4d für den Vierfarben-Offsetdruck, also jeweils eine Druckeinrichtung für Schwarz, Magenta, Cyan und Gelb, und umfaßt weiterhin ein Tiefdruckwerk 4e sowie ein Lackwerk 4f.

Jede Offsetdruckeinrichtung 4a-4d umfaßt, wie es

schematisch in Fig. 2 gezeigt ist, ein Druckwerk für den indirekten Offsetdruck mit einem Plattenzylinder 40, einem Gummizylinder 42 und einem Gegendruckzylinder 44, wobei die Folienbahn zwischen dem Gummizylinder 42 und dem Gegendruckzylinder 44 durchgeführt wird. Die Druckeinrichtungen sind Trocken-Offsetdruckeinrichtungen, wobei sowohl die hier nicht dargestellten Farbwerke als auch die Plattenzylinder auf eine nicht dargestellte Weise temperiert werden. Die Farbwerke werden vorzugsweise auf eine Temperatur von 25 bis 26°C und die Plattenzylinder vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 23°C gekühlt.

Jede der Druckeinrichtungen 4a—4d hat ein auswechselbares Druckwerk, so daß unterschiedliche Druckwerke mit unterschiedlichen Plattenzylinderdurchmessern bzw. Plattengrößen eingesetzt werden können.

Weiterhin ist den Druckeinrichtungen 4a—4d eine in den Figuren nicht dargestellte Korona-Vorbehandlungseinheit vorgeschaltet, um die Folienbahn für den Offset-Farbauftrag "freundlich" zu machen.

Den Druckeinrichtungen 4a—4d ist ein Sonderfarbenwerk 4e nachgeordnet. Das Sonderfarbenwerk 4e ist bei dieser Ausführungsform ein Tiefdruckwerk zum Bedrucken des Folienmaterials mit UV-trocknenden Goldfarben. Insofern ist in dem Sonderfarbenwerk 4e gleichfalls eine UV-Trocknungseinrichtung vorgesehen, um den Farbauftrag direkt vor den weiteren Verfahrensschritten zu trocknen.

Häufig ist es aus Marketinggründen bei Kunststofflebensmittelverpackungen notwendig, bestimmte Verpackungsteile oder -abschnitte goldfarben erscheinen zu lassen, um die Kauflust zu wecken. Da sich jedoch mit oxidativ trocknenden Goldfarben nicht die aus Marketinggründen erforderliche goldene Wirkung einstellt, ist bei dieser Ausführungsform das Sonderfarbenwerk 4e zum Drucken von Abschnitten mit UV-trocknenden Goldfarben vorgesehen.

Dem Sonderfarbenwerk 4e ist ein Lackwerk 4f nachgeordnet. In dem Lackwerk 4f wird über den gesamten Farbauftrag, der von den Druckeinrichtungen 4a—4d sowie dem Sonderfarbenwerk 4e aufgebracht ist, eine Lackschicht vorzugsweise aus Acryllack aufgetragen. Hierdurch ergibt sich für die nachfolgenden Verfahrensschritte eine gleichförmige und insofern leichter zu bearbeitende Oberfläche. Weiter trocknet der hier verwendete Acryllack leichter als die in den Druckeinrichtungen 4a—4d aufgetragenen oxidativ trocknenden Farben.

Nach dem Durchlaufen des Lackwerkes 4f wird die Folienbahn 10 in eine Nachbehandlungseinheit 5 eingeführt, in der die Folienbahn einer Wärme-Lufttrocknung unterzogen wird und über zwei Kühlwalzen geführt wird, wie es nachstehend beschrieben wird. Nach dem Austritt aus der Nachbehandlungseinheit 5 wird die Folienbahn in einer Aufwickleinheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt.

Sowohl die Abwickleinheit 2 als auch die Aufwickleinheit 8 sind jeweils mit Rollenwechseleinrichtungen (nicht gezeigt) versehen, damit ein Folienbahnrollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden kann. Weiterhin befindet sich in der Aufwickleinheit 8 eine Einrichtung zum Regeln oder Steuern der Aufwickel-Bahnspannung, die nachstehend im Detail erläutert wird.

Die in der Nachbehandlungseinheit 5 vorgesehene Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 umfaßt, wie es in Fig. 3 gezeigt ist, auf einer Trocknungsstrecke T Wär-

metrocknungseinheiten 62, die bei dieser Ausführungsform aus IR-Trocknungseinrichtungen bestehen, sowie Lufttrocknungseinheiten 64, die jeweils abwechselnd über die Trocknungsstrecke T verteilt sind. Der jeweilige Anteil der Wärmetrocknungseinrichtungen 62 und der Lufttrocknungseinrichtungen 64 an der Trocknungsleistung ist einstellbar. Hierdurch ist es möglich, die Art der Trocknung auf die Druckbedingungen abzustellen in Abhängigkeit von z. B. dem Schwarzanteil im Druck, von der Art der verwendeten Farbe bzw. des verwendeten Lackes, etc. In jedem Fall umfaßt die Trocknung eine Lufttrocknung, um den oxidativ trocknenden Farben hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Unter gewissen Druckbedingungen kann jedoch auf den Wärmeanteil ganz verzichtet werden. Die Temperatur der Trocknungsluft sollte im Bereich von 5°C bis 25°C liegen, also im Kaltluftbereich.

Vorzugsweise kann die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung aus an sich bekannten IR-Luft-Trocknungseinheiten aufgebaut werden, die auf dem Markt mit einer Länge von 17 cm pro Einheit angeboten werden. In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden mindestens 15 solcher Einheiten mit einer Gesamtlänge von dementsprechend mindestens etwa 2 1/2 m eingesetzt. Vorzugsweise beträgt die Trocknungsstrecke T etwa 3,5 m.

Nachdem die Folienbahn die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 durchlaufen hat, wird sie zunächst mit der unbedruckten Seite über eine Kühlwalze 7a und anschließend mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze 7b geführt, wie dies in Fig. 4 zu sehen ist. Um die Folienbahn über einen möglichst großen Winkelbereich um die Kühlwalzen 7a, 7b zu führen, wird die Folienbahn 10 durch Leitrollen 12 umgelenkt. Die Leitrollen 12 sind nicht angetrieben, haben jedoch besonders ausgebildete Oberflächen, so daß die Druckqualität durch das Umlenken nicht vermindert wird.

Nachdem die Folienbahn über die beiden Kühlwalzen 7a, 7b geführt ist, durchläuft sie eine Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Aufwickel-Bahnspannung, und zwar vor dem Aufwickeln auf die Rolle 82.

Bei dieser Ausführungsform ist die Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Bahnspannung ausgebildet durch ein Umlenkpendedel 86, dessen Pendellage durch einen Motor 84 regel- bzw. steuerbar ist, und zwar ggf. in Abhängigkeit von weiteren Parametern wie der Folienbahnstärke, der Bahngeschwindigkeit, etc. Auch bei der Bahnspannungs-Regelvorrichtung werden die bereits oben beschriebenen Leitrollen 12 verwendet, wie dies in Fig. 5 zu sehen ist.

Die Aufwickel-Bahnspannung wird erfindungsgemäß so geregelt bzw. gesteuert, daß die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist der Zusammenhang zwischen Wickeldurchmesser und Bahnspannung linear. Es ist jedoch in Abhängigkeit von z. B. der Art der Folienbahn 10 auch möglich, eine progressive oder degressive Steuerung bzw. Regelung vorzunehmen.

Mit der beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck lassen sich Folienbahnen in einer guten Qualität wirtschaftlich in mittleren Auflagen bedrucken. Insbesondere entfällt das bei dem bisher angewendeten Bogen-Offsetdruckverfahren notwendige Zerschneiden der extrudierten Folienbahnen in Bögen und das vor der Weiterverarbeitung notwendige Verschweißen der Bögen zu einer Folienbahn. Durch die Kombination der

erfindungsgemäßen Merkmale wird auf überraschende Weise die von der Fachwelt seit langem angestrebte Aufgabe gelöst, Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken.

#### Bezugszeichenliste

2 Abwickereinheit  
4 Druckmaschine  
4a Druckwerk, schwarz  
4b Druckwerk, blau  
4c Druckwerk, magenta  
4d Druckwerk, gelb  
4e Tiefdruckwerk, Sonderfarben  
4f Lackwerk, Schutzlack  
5 Nachbehandlungseinheit  
6 Wärme-Lufttrocknungseinrichtung  
7a Kühlwalze  
7b Kühlwalze  
8 Aufwickereinheit  
10 Folienbahn  
12 Leitrollen  
22 Rolle  
40 Plattenzylinder  
42 Gummizylinder  
44 Gegendruckzylinder  
62 IR-Trocknungseinheit  
64 Kaltlufttrocknungseinheit  
66 Bepuderungseinheit  
82 Rolle  
84 Motor  
86 Umlenkpender.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollenoffsetdruck, wobei
  - stark oxidativ trocknende Farben eingesetzt werden,
  - die bedruckten Folienbahnen einer kombinierten Wärmelufttrocknung unterzogen werden,
  - die bedruckten Folienbahnen vor dem Aufwickeln über wenigstens eine Kühlwalze geführt werden und
  - die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Folienbahn vor dem Bedrucken einer Korona-Vorbehandlung unterzogen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Farben im wasserlosen Offsetdruck aufgebracht werden und die entsprechenden Druckplatten temperiert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Farben temperiert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei nach den Farben ein den Farbauftrag überziehender Lack, vorzugsweise ein Acryllack aufgetragen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Wärme-Lufttrocknung in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung umfaßt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Trocknungsluft eine Temperatur im Bereich von 5°C bis

25°C hat.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Folienbahn vor dem Aufwickeln zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze geführt wird und hiernach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze geführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Kühlwalze(n) angetrieben werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die bedruckte Folienbahn vor dem Aufwickeln bepudert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert wird.
12. Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen mit stark oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck, mit
  - einer Abwickereinheit (2), in der das Folienmaterial (10) von einer Rolle (22) abgewickelt wird,
  - mindestens einer Druckeinrichtung (4a—4d) mit jeweils einem Druckwerk und einem Farbwerk,
  - einer Nachbehandlungseinheit, die eine Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) und wenigstens eine Kühlwalze (7a, 7b) umfaßt, und
  - einer Aufwickereinheit (8), in der das Folienmaterial auf eine Rolle (82) gewickelt wird und die eine Bahnspannungssteuereinrichtung (84, 86) aufweist, die die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Wickeleinheiten (2, 8) jeweils eine Rollenwechseleinrichtung aufweisen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, wobei der Druckeinrichtung (4a—4d) eine Korona-Vorbehandlungseinheit vorgeschaltet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Druckwerk ein Trocken-Offsetdruckwerk ist und die Druckplatte temperiert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei das Farbwerk temperiert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei die Druckeinrichtung (4a—4d) auswechselbare Druckwerke mit unterschiedlichen Druckplattengrößen zum Drucken unterschiedlicher Abschnittslängen aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei der Offsetdruckeinrichtung (4a—4d) ein Tiefdruckwerk (4e) vor- oder nachgeordnet ist, durch welches das Folienmaterial zum Drucken von Sonderfarben, beispielsweise UV-trocknenden Goldfarben geführt werden kann.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei der Druckeinrichtung (4a—4d) ein Lackwerk (4f) nachgeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, wobei die Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) Wärmetrocknungseinheiten (62) und Lufttrocknungseinheiten (64) aufweist, die jeweils über die Trocknungsstrecke (T) verteilt sind und deren jeweiliger Anteil an der Trocknungsleistung in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einstellbar ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, wobei die Trocknungsluft eine Temperatur im

Bereich von 5°C bis 25°C hat.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 oder 21, wobei die Wärmetrocknungseinheiten (62) IR-Trocknungseinheiten sind.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22, wobei die Folienbahn (10) vor dem Aufwickeln zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze (7a) geführt wird und erst hiernach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze (7b) geführt wird.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 23, wobei die Kühlwalze(n) (7a, 7b) angetrieben werden.

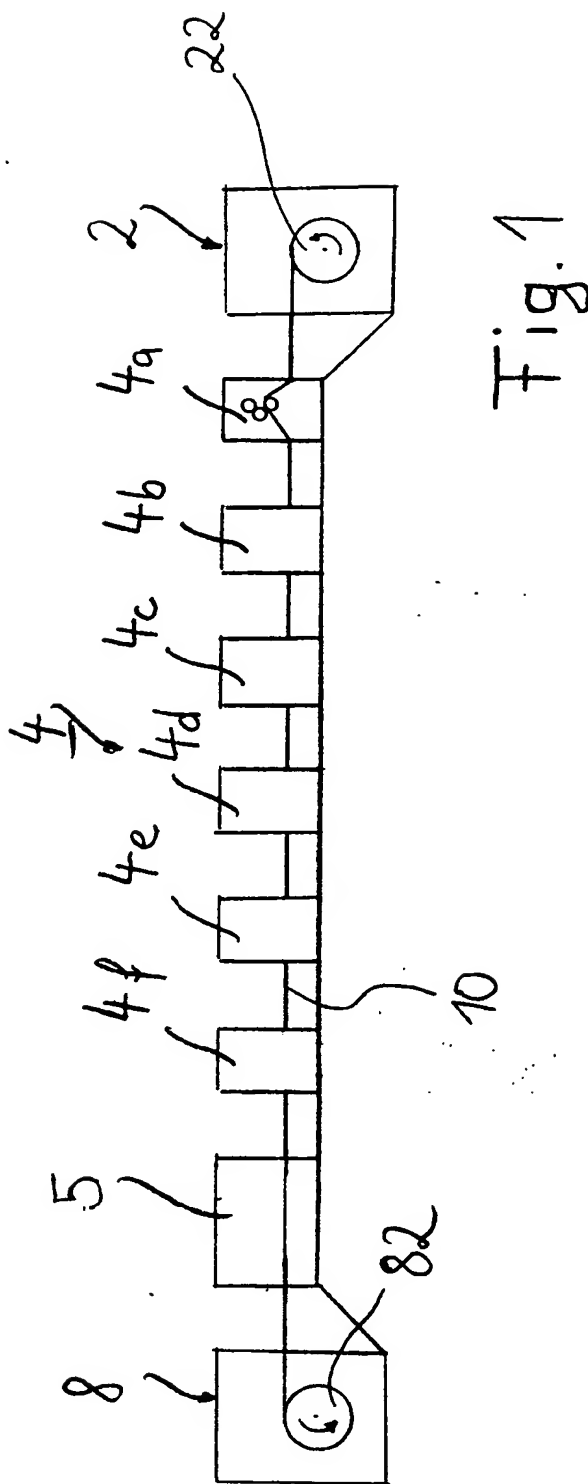
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24, wobei der Aufwickel­einheit (8) eine Bepude-  
rungseinrichtung (66) vorgeordnet ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 25, wobei die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert wird.

27. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 26 zum Bedrucken von Folien, aus denen nachfolgend Behältnisse, insbesondere Lebensmittelbehältnisse geformt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





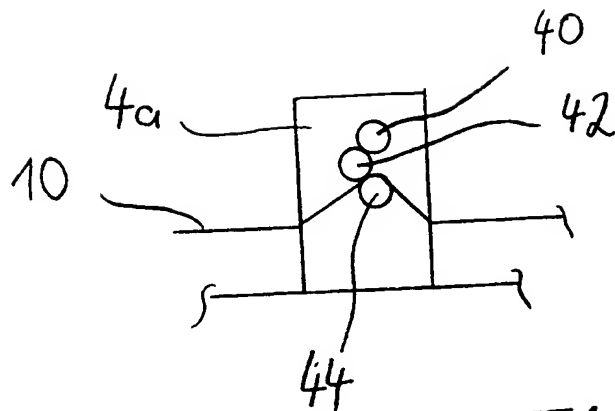


Fig. 2

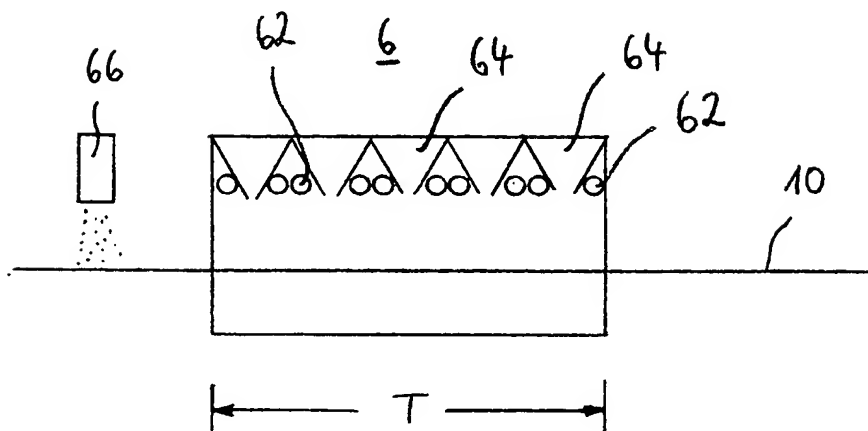


Fig. 3

